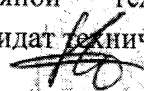


УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Уфимский государственный
нефтяной технический университет»,
кандидат технических наук, доцент
 А.И. Могучев
« 10 » 09 2025 г.
М.П.

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию *Первейталова Олега Геннадьевича* на тему:
«Оценка усталостной долговечности низкотемпературных сосудов для хранения
сжиженных углеводородных газов по результатам акустико-эмиссионных
испытаний», представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.8.5. Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз
и хранилищ.

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Первейталова О.Г. выполнена на актуальную тему, что подтверждается значимостью задачи по повышению ресурса сосудов для низкотемпературного хранения сжиженных углеводородных газов. Увеличение количества сосудов давления для хранения и транспортировки газа, емкостей для хранения сжиженных углеводородных газов и СПГ, изотермических резервуаров, строительство новых танкеров для перевозки газа при низкотемпературном хранении, а также растущий износ действующих объектов транспорта и хранения сжиженных углеводородов ставит задачи по разработке методик физически обоснованной оценки и продления остаточного срока эксплуатации таких объектов.

В процессе эксплуатации сосудов для сжиженных газов происходят аварии, которые приводят к значительным финансовым убыткам. Низкие температуры эксплуатации вносят свой вклад в характер разрушения. В первую очередь это проявляется в преобладании деструктивной составляющей – накоплении микротрещин и развитии макротрещин в ходе хрупкого разрушения.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-166 от 12.09.25
АУ УС

Сосуды давления, трубопроводы и криогенные емкости работают в условиях периодического изменения рабочего давления, термических колебаний и наличия агрессивной среды. Наиболее широко используемым режимом работы с переменной нагрузкой является "двухсменный", включающий ежедневный цикл запуска и остановки. При таких условиях циклической нагрузки кратковременное увеличение напряжения, особенно в таких объектах как низкотемпературные сосуды для хранения газов, может привести к усталостному разрушению в течение небольшого числа циклов, особенно в элементах большого сечения.

2. Научная новизна диссертации

В работе Первейталова О.Г. показано, что акустико-эмиссионные показатели, полученные при однократных испытаниях сосудов для хранения сжиженных углеводородных газов, напрямую связаны как с параметрами уравнения долговечности, используемыми для оценки их усталостного ресурса, так и с особенностями материала при разных скоростях деформации и степенях низкотемпературного охрупчивания. Кроме того, предложен способ определения температуры вязко-хрупкого перехода материала.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность и обоснованность полученных результатов и научных выводов подтверждаются высокой сходимостью расчетов, выполненных в рамках разработанной модели акустико-эмиссионного контроля, с результатами экспериментальных исследований, проведенных на образцах и сосудах для хранения сжиженных углеводородных газов. Научные положения и основные выводы диссертационного исследования Первейталова О.Г. докладывались на ряде международных и российских научно-практических конференций, что подтверждает значимость и востребованность полученных результатов. Доклады по теме работы были представлены на I Международной конференции «Человек в Арктике» (Санкт-Петербург, 2021), IV Международной научно-технической конференции молодых ученых «Транспорт и хранение углеводородов» (Омск, 2023), X Международной научно-технической конференции «Освоение ресурсов нефти и газа российского шельфа: Арктика и Дальний Восток» (ОМНР-2024, Москва, 2024), а также на Всероссийском конкурсе научно-исследовательских работ студентов, магистрантов и аспирантов «Шаг в науку» (Томск, 2025).

Таким образом, обоснованность и достоверность научных положений и выводов диссертации подтверждаются как внутренней согласованностью результатов

теоретических и экспериментальных исследований, так и их апробацией на ведущих научных форумах.

4. Научные результаты, их ценность

Необходимо отметить, что результаты диссертационной работы достаточно полно отражены в публикациях автора. По теме исследования опубликовано пять печатных работ, включая две статьи в рецензируемых изданиях из перечня ВАК и базы Scopus, что соответствует требованиям к публикационной активности соискателя. Кроме того, две статьи размещены в изданиях, индексируемых международными базами данных Scopus, и получен патент на изобретение, что подтверждает, как научную новизну, так и практическую значимость представленных результатов.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Полученные в диссертационном исследовании результаты имеют важное значение в теории и практике направления оценки ресурса объектов низкотемпературного хранения углеводородов. К данным результатам можно отнести следующие пункты:

1. Разработан способ оценки усталостной долговечности реальных низкотемпературных сосудов, основанный на анализе акустико-эмиссионных сигналов, где исходным параметром служит угол наклона линейного участка на временной зависимости суммарного счета импульсов акустической эмиссии, полученных в ходе периодических испытаний.

2. Обоснована взаимосвязь между напряжениями в цикле нагружения, величиной предварительной усталостной наработки и акустико-эмиссионными показателями интенсивности микроповреждений, что позволяет использовать АЭ-сигналы для количественной оценки деградации материала сосудов.

3. Установлена зависимость процессов деформационного охрупчивания и охрупчивания при увеличении скорости деформирования от акустико-эмиссионных характеристик, что расширяет понимание механизма развития микроповреждений в условиях низких температур.

4. Разработана методика и практические рекомендации по применению акустико-эмиссионного диагностирования в ходе периодических испытаний сосудов, а также для расчета усталостного ресурса при нерегулярном эксплуатационном нагружении реальных низкотемпературных емкостей.

5. Предложенные методики внедрены на базе компании ООО «АктивТестГруп», что подтверждает их практическую значимость и востребованность для промышленной диагностики сосудов и обеспечения надежной эксплуатации.

Диссертационное исследование обладает высокой практической значимостью, что подтверждается полученным патентом на изобретение РФ №2807407 «Способ определения характеристики трещиностойкости материала» и предложенным методом оценки усталостной долговечности при нестационарном нагружении сосудов для хранения сжиженных газов. Проект методики для применения на конкретных сосудов низкотемпературного хранения сжиженных углеводородных газов при необходимой апробации рекомендуется к применению в компаниях занимающихся эксплуатацией данных объектов.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Предложенные в диссертации решения могут быть эффективно использованы в работе газотранспортных и эксплуатирующих компаний для оценки состояния сосудов при хранении и транспортировке сжиженных углеводородных газов на низких температурах, а также во время периодических гидравлических и пневматических испытаний для определения остаточного ресурса сосудов.

7. Замечания и вопросы по работе

1. В диссертационном исследовании не указаны конкретные виды сжиженных углеводородных газов, которые имеют специфические особенности низкотемпературной эксплуатации и для которых применим предлагаемый метод. Для расширения подхода до всех распространенных углеводородных газов необходимо проведение широкого списка дополнительных экспериментов с конкретными средами.

2. Используемая в экспериментах сталь Ст3 не является самым распространенным материалом для низкотемпературных сосудов хранения газов. Необходимо определить номенклатуру контролируемых объектов, для которых полученные зависимости обоснованы.

3. Недостаточно раскрыт вопрос борьбы с шумовыми помехами во время АЭ диагностирования сосудов, который является одной из главных проблем данного метода неразрушающего контроля.

Отмеченные замечания носят частный характер и не влияют на основное содержание и выводы диссертационного исследования. Работа Первейталова О.Г. обладает как научной новизной, так и практической значимостью, соответствует требованиям паспорта специальности и представляет собой завершённое исследование, направленное на решение важной задачи — разработку метода оценки усталостной долговечности сосудов низкотемпературного хранения сжиженных углеводородных газов.

8. Заключение по диссертации

Однако, несмотря на замечания, диссертационное исследование Первейталова О.Г. имеет характер законченной научной работы. Диссертация «Оценка усталостной долговечности низкотемпературных сосудов для хранения сжиженных углеводородных газов по результатам акустико-эмиссионных испытаний», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ» полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор Первейталов Олег Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.5. – «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ».

Отзыв на диссертацию Первейталова О.Г., подготовлен и утвержден по результатам заслушивания и обсуждения его работы на расширенном заседании кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа» факультета трубопроводного транспорта ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет».

Председатель заседания

Зам. заведующего кафедрой «Транспорт и хранение нефти и газа»
ФГБОУ ВО УГНТУ, кандидат технических наук,
доцент



Колчин Александр Владимирович

10.09.2025.

Секретарь заседания

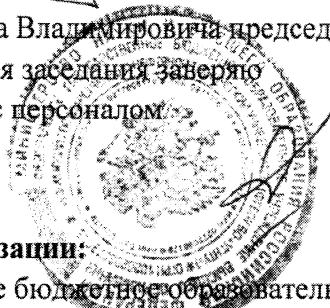
Доцент кафедры «Транспорт и хранение нефти и газа»
ФГБОУ ВО УГНТУ, кандидат технических наук,
доцент



10.09.2025

Ташбулатов Радмир Расулевич

Подпись Колчина Александра Владимировича председателя заседания и Ташбулатова Радмира Расулевича секретаря заседания заверяю
Начальник отдела по работе с персоналом



Дадаян Ольга Анатольевна

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Почтовый адрес: 450062, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1

Официальный сайт в сети Интернет: <https://rusoil.net/>

эл. почта: info@rusoil.net

телефон: +7 (347) 243-19-77